

**ELECTRONIC CONTROL APPARATUS**

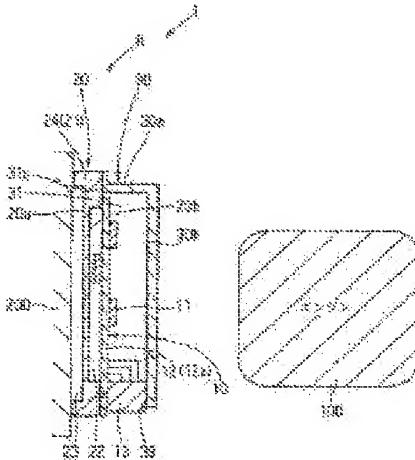
**Patent number:** JP2003198165 (A)  
**Publication date:** 2003-07-11  
**Inventor(s):** SUGURO HAJIME; MIZUTANI TERUHIRO  
**Applicant(s):** DENSO CORP  
**Classification:**  
- **International:** H05K5/00; H05K7/20; H05K5/00; H05K7/20; (IPC1-7): H05K7/20  
- **European:** H05K5/00E; H05K7/20F10  
**Application number:** JP20010394689 20011226  
**Priority number(s):** JP20010394689 20011226

**Also published as:**

JP3770157 (B2)  
US2003117776 (A1)  
US6867968 (B2)  
DE10260676 (A1)

**Abstract of JP 2003198165 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electronic control apparatus being mounted on a high temperature heat source or in the vicinity thereof in which heat dissipation performance can be enhanced depending on the mounting environment.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-198165

(P2003-198165A)

(43)公開日 平成15年7月11日 (2003.7.11)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 5 K 7/20

識別記号

F I  
H 0 5 K 7/20

テ-マコ-ト<sup>8</sup> (参考)  
B 5 E 3 2 2

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-394689(P2001-394689)

(22)出願日 平成13年12月26日 (2001.12.26)

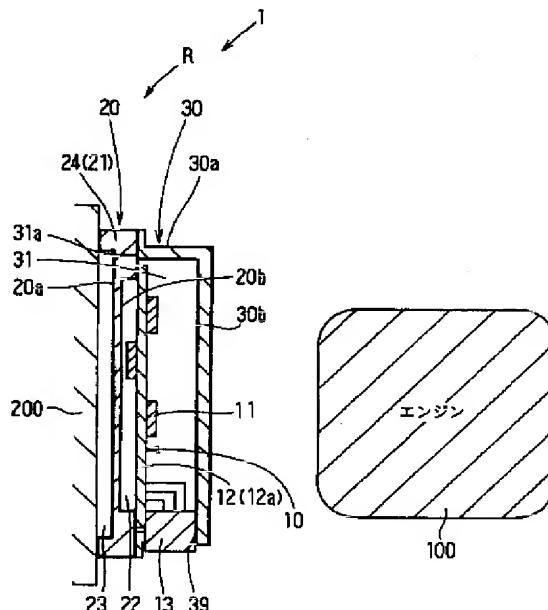
(71)出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(72)発明者 勝呂 肇  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(72)発明者 水谷 彰宏  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(74)代理人 100096998  
弁理士 碓冰 裕彦 (外1名)  
Fターム(参考) 5E322 AA03 EA10 FA02

(54)【発明の名称】 電子制御機器

(57)【要約】

【課題】 高温熱源またはその近傍に搭載されるものであって、その搭載環境に応じた放熱性向上が図れる電子制御機器を提供する。

【解決手段】 高温熱源100もしくは高温熱源100の近傍に配設され、電子部品11を実装する回路基板10を取り扱う筐体Rを備え、高温熱源100がある側の筐体Rの外側表面30aには、赤外線吸収率を低くする表面状態を形成するとともに、高温熱源100から遠ざかる側の筐体Rの外側表面20aには、放射率を高める表面状態を形成している。なお、筐体Rの内側表面20b、30bには、赤外線吸収率を高める表面処理が施されていることが望ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高温熱源もしくは前記高温熱源の近傍に配設され、電子部品を実装する回路基板を収容する筐体を備え、

前記高温熱源がある側の前記筐体の外側表面には、赤外線吸収率を低くする表面状態を形成するとともに、前記高温熱源から遠ざかる側の前記筐体の外側表面には、放射率を高める表面状態を形成していることを特徴とする電子制御機器。

【請求項2】 前記高温熱源は、運転条件によって熱負荷が変わる内燃機関であることを特徴とする請求項1に記載の電子制御機器。

【請求項3】 前記筐体の前記両外側表面のうち、一方の前記表面状態は前記筐体を形成する材料の素地からなり、他方の前記表面状態は所定の表面処理が施されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の電子制御機器。

【請求項4】 前記筐体の前記両外側表面は、互いに異なる表面処理が施されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の電子制御機器。

【請求項5】 前記筐体の内側表面には、赤外線吸収率を高める表面処理が施されていることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の電子制御機器。

【請求項6】 前記高温熱源がある側の前記筐体の表面のうち、他の部材と面接触する接触部には、熱伝導を阻害する表面状態を形成し、前記高温熱源から遠ざかる側の前記筐体の表面のうち、他の部材と面接触する接触部には、熱伝導を高める表面状態を形成していることを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の電子制御機器。

【請求項7】 前記筐体は、前記回路基板を保持する第1収容部材と、前記第1収容部材と組合わせて前記回路基板を収容する第2収容部材とを備えていることを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の電子制御機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子制御機器に関し、特に例えば内燃機関等の高温熱源またはその近傍に配置される電子制御機器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子制御機器としては、例えば自動車用内燃機関の制御装置としての電子制御機器において、アルミニウム合金等の金属材料からなる筐体の内部に、半導体スイッチング素子等の発熱素子が実装された回路基板を配置し、この回路基板の動作によって生じる発熱素子の熱を基板内および筐体内へ熱移動させることによって、発熱素子の温度を所定設定温度以下に抑えるものが知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来構成では、筐体を構成する金属部材の表面が金属地肌のままであるため、回路基板に実装された発熱素子から筐体への熱移動量が小さい。

【0004】また、近年、省資源の観点等からエンジルームを高密度化して小型化する社会的要請があり、電子制御機器においても、高温熱源である内燃機関等への搭載環境に係わらず、放熱性向上と小型化が望まれている。発熱素子に生じる熱の筐体への移動を、例えば基板等を介して熱伝導により放熱する構造では、部材の複雑化、取付けスペースの確保が必要であり、電子制御機器の小型化の障害となっていた。

【0005】本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、その目的は、高温熱源またはその近傍に搭載されるものであって、その搭載環境に応じた放熱性向上が図れる電子制御機器を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1によると、高温熱源もしくは高温熱源の近傍に配設され、電子部品を実装する回路基板を収容する筐体を備え、高温熱源がある側の筐体の外側表面には、赤外線吸収率を低くする表面状態を形成するとともに、高温熱源から遠ざかる側の筐体の外側表面には、放射率を高める表面状態を形成している。

【0007】これにより、例えば内燃機関等の高温熱源からの筐体への熱輻射による熱移動量を低く抑えるとともに、筐体の高温熱源から遠ざかる側への放熱による熱移動量を増加させることができる。したがって、外部の高温熱源つまり高温物体からの熱移動量の抑制と、高温物体がない側への筐体の熱移動量の増加とによって、筐体の放熱性向上が図れる。例えば電子制御機器の回路基板に実装される半導体スイッチング素子等の発熱性を有する電子部品の温度を低減することができる。

【0008】本発明の請求項2によると、高温熱源は、運転条件によって熱負荷が変わる内燃機関である。

【0009】すなわち、回路基板の動作に伴う発熱を電子制御機器の外部へ効率的に放出する筐体構造として、高温熱源との配置関係を考慮した筐体の構成を提供するので、例えば車両の登坂走行あるいは高速走行後アイドリング放置する等の熱負荷の急激な変化を伴う内燃機関に好適である。

【0010】本発明の請求項3によると、筐体の両外側表面のうち、一方の表面状態は筐体を形成する材料の素地からなり、他方の表面状態は所定の表面処理が施されている。

【0011】これにより、上記の高温物体からの熱移動量の抑制と、高温物体がない側への筐体の熱移動量の増加とを行なう筐体機能が安価に提供可能である。

【0012】本発明の請求項4によれば、筐体の両外側

表面は、互いに異なる表面処理が施されている。

【0013】これにより、上記の高温物体からの熱移動量の抑制と高温物体がない側への筐体の熱移動量の増加のみならず、筐体から外部への熱移動量の増加を図ることが可能である。例えば、筐体を形成する金属材料の素地による低赤外線吸収率の表面状態に代えて、白色塗装等の表面処理による低吸収率、高反射率の表面状態とすることで、筐体から外部への熱移動量の増加を図ることができ、従って筐体の放熱性をさらに向上することができる。

【0014】本発明の請求項5によれば、筐体の内側表面には、赤外線吸収率を高める表面処理が施されている。

【0015】これにより、電子制御機器の回路基板に実装される半導体スイッチング素子等の発熱性を有する電子部品は、輻射熱によって筐体への熱移動量を高めることができるので、発熱温度を低減することが可能である。

【0016】本発明の請求項6によれば、高温熱源がある側の筐体の表面のうち、他の部材と面接触する接触部には、熱伝導を阻害する表面状態を形成し、高温熱源から遠ざかる側の筐体の表面のうち、他の部材と面接触する接触部には、熱伝導を高める表面状態を形成している。

【0017】これにより、高温熱源から筐体へ熱移動する際に、高温熱源から筐体へ熱伝導される熱移動量を低く抑え、筐体から、高温熱源から遠ざかる側へ熱伝導される熱移動量を増加させることができる。例えば筐体の部位を複数に区画して、区画された筐体内を効率的に放熱することができる。

【0018】本発明の請求項7によれば、筐体が、回路基板を保持する第1収容部材と、第1収容部材と組合わせて回路基板を収容する第2収容部材とを備えている電子制御機器に好適である。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の電子制御機器を、車両のエンジルームまたはエンジンに搭載され、車両の駆動装置であるエンジンを制御する電子制御機器に適用し、具体化した実施形態を図面に従って説明する。

【0020】(第1の実施形態)図1は、本発明の実施形態の電子制御機器の構成を表す断面図である。図2は、図1中の電子制御機器の分解斜視図である。

【0021】図1および図2に示すように、電子制御機器1は、ICや半導体素子等の電子部品11が実装された回路基板10と、これら電子部品11が実装された回路基板10を保持する第1収容部材20と、第1収容部材20と組合わせて回路基板10を収容する第2収容部材30とを含んで構成されている。なお、電子制御機器1は、内燃機関等を制御する制御装置であって、内燃機関の回転数、負荷状態等に応じて内燃機関へ燃料を噴射供

給する周知の燃料噴射手段(図示せず)や内燃機関に供給された燃料に点火させる周知の点火手段(図示せず)をPWM制御またはPFM制御等するため、回路基板10に実装される電子部品11には、半導体スイッチング素子等の発熱性を有する電子部品が含まれている。ここで、電子制御機器1は、内燃機関を制御する制御装置(以下、ECUと呼ぶ)に限らず、電気自動車の電動駆動モータを制御するもの、あるいは内燃機関を搭載する車両であっても、発電機等の回転電機を制御するものであっても、電子制御機器1が内燃機関、電動駆動モータ等の高温熱源(高温物体)100もしくは高温熱源100の近傍に配置されるものであればいざれでもよい。

【0022】なお、本実施形態で説明する電子制御機器1は、以下内燃機関100を制御するECUとし、第1の実施形態では、内燃機関100の近傍に配置されているものとする(なお、内燃機関100に配置される場合は、後述の他の実施形態で説明する)。

【0023】回路基板(以下、プリント基板と呼ぶ)10は、半導体スイッチング素子等の発熱性を有する素子を含む電子部品11と、この電子部品11を実装する基板12とを含んで構成されている。基板12は、絶縁基材12aと、絶縁基材12aの表面もしくは内部に配設された回路配線(図示せず)とを含んで構成され、この回路配線は電子部品11と電気的に接続している。なお、プリント基板10には、回路配線を介して電子部品11を作動させるように、外部接続部であるコネクタ部13が設けられている。

【0024】電子制御機器の筐体である第1収容部材(以下、カバーと呼ぶ)20と第2収容部材(以下、ケースと呼ぶ)30は、それぞれ、アルミニウムまたはアルミニウム合金等の金属材料を鋳造して形成されたものであり、ケース30は底面が開口し、一方のカバー20はケース30の底面開口部31(図1参照)を閉鎖するように略平板状に形成され、コネクタ13を搭載したプリント基板10を挟み込んで組付けられている。なお、カバー20とケース30は、鋳造成形に限らずプレス成形等であってもよい。なお、ここで、カバー20とケース30とは、電子制御機器1の筐体Rを構成している。なお、ケース30には、コネクタ部13を介して回路基板10が外部から給電、もしくは外部装置との入、出力信号の授受が行なえるように、コネクタ部用窓39が設けられている。

【0025】なお、高温熱源である内燃機関100の近傍の搭載環境において、放熱性を向上させる筐体Rの構造の詳細については、後述する。

【0026】また、ケース30の四隅には、図2に示すように、プリント基板10の座面となる台座部32が形成されており、この台座部32はケース30とカバー20との間にプリント基板10を挟み込むため、例えばねじ50等によりプリント基板10を介してカバーと螺合

固定される。なお、カバー20とケース30とを組合せ固定する構成としては、ねじ50等により螺合固定する構成に限らず、例えばカバーに立設する起立部に設けた組付孔（図示せず）と、ケース30に設けた突起部（図示せず）とを嵌合固定する構成、あるいは接着固定する構成等であってもよい。

【0027】なお、本実施形態で説明するカバー20とケース30は、以下螺合固定されるものとして説明する。なお、ケース30の底面開口部31を形成する底部31aは、カバー20とケース30とが当接するように配置されていてもよい（図1参照）。

【0028】カバー20には、図2に示すように、電子制御機器1の筐体Rとしてのケース30およびカバー20を搭載対象である内燃機関100もしくは車両のボディ部200に搭載（図2では、車両ボディ部に搭載）するため、カバー20の外周側に延びる搭載固定部21が設けられ、この搭載固定部21は、内燃機関100等の搭載対象と螺合固定等により固定されるようになっている。このカバー20の中央部には、プリント基板10が配置される側の表面に段差部22が設けられており、段差部22の底面は、プリント基板10に実装される電子部品が干渉しない溝深さに形成されている。一方、図1に示すように、ボディ部200側に固定される側の表面にも段差部（以下、逃し部と呼ぶ）23が形成されている。この逃し部23によって、平面状よりは寧ろ曲面状に形成される場合が多い内燃機関100、車両のボディ200に搭載される際、カバー20の全面で搭載固定するのに比べて、カバー20の外周部24（特に、搭載固定部21）で確実に搭載対象に当接し、かつ搭載固定できる。すなわち、逃し部23を設けたカバー20は、外周部24を介して当接固定できる。

【0029】ここで、本発明の特徴である高温熱源である内燃機関100の近傍の搭載環境において、放熱性を向上させる筐体R（詳しくは、ケース30およびカバー20）構造について、以下説明する。

【0030】筐体Rの外側表面（詳しくは、ケース30の外側表面30aおよびカバー20の外側表面20a）のうち、図1に示すように、内燃機関100がある側の外側表面30aには、筐体Rを形成するアルミニウム合金等の金属材料の地肌（金属色）のままの表面状態、すなわち赤外線吸収率を低くする表面状態が形成されている。一方、内燃機関100から遠ざかる側の外側表面20aには、放射率を高める表面状態、例えば黒色等の塗装処理を施した表面状態が形成されている。

【0031】これにより、高温熱源としての内燃機関100からの筐体Rへの熱輻射による熱移動量を、赤外線吸収率が低い金属地肌のままの表面状態によって、低く抑えるとともに、筐体R（詳しくは、カバー20の外表面20a）の内燃機関100から遠ざかる側への放熱による熱移動の熱移動量を、放射率が高い塗装処理を施し

た表面状態によって、増加させることができる。

【0032】したがって、外部の高温熱源（高温物体）100からの熱移動量の抑制と、高温物体100がない側への筐体R内の熱移動量の増加とによって、筐体Rの放熱性向上が図れる。電子制御機器の回路基板に実装される半導体スイッチング素子等の発熱性を有する電子部品の温度を低減することができる。

【0033】さらに、筐体Rの外側表面20a、30aのうち、一方の表面30aの状態は筐体Rを形成する材料すなわち金属材料の素地のままからなり、所定の表面処理（図1および図2では、黒色の塗装処理）が施されるのが他方の表面20aに限定されているので、高温熱源（高温物体）100からの熱移動量の抑制と、高温物体100がない側への筐体R内の熱移動量の増加とを行なう筐体R機能とが安価に提供できる。

【0034】なお、上記塗装処理は、黒色塗装に限らず、白色等の塗装であってもよく、また、塗装処理として粉体塗装あるいは電着塗装等のいずれであってもよい。この塗装処理に代えて、黒色アルマイト、黒色クロメート等のメッキ処理であってもよい。

【0035】また、筐体Rの内側表面（詳しくは、ケース30の内側表面30bおよびカバー20の内側表面20b）には、赤外線吸収率を高める表面状態、例えば黒色の塗装等の表面処理を施した表面状態が形成されている。

【0036】これにより、電子制御機器1の回路基板10に実装される半導体スイッチング素子等の発熱性を有する電子部品11は、筐体Rの内側表面の赤外線吸収率を高める表面状態によって、輻射熱による筐体Rへの熱移動量を高めることができるので、発熱温度を低減することができる。

【0037】なお、上記黒色の表面処理は、黒色の塗装に限らず、黒色アルマイト、黒色クロメート等のメッキ処理であってもよい。

【0038】さらにまた、カバー20の外側、内側の両表面20a、20bに施す表面処理として、黒色塗装処理を採用すれば、高放射率、高赤外線吸収率とが両立てき、かつ塗装処理の際にカバー20のマスキング処理が不要であるため、安価な表面処理を行なうことができる。

【0039】（第2の実施形態）第2の実施形態としては、第1の実施形態で説明した内燃機関100がある側の筐体Rの外側表面30aを、図3に示すように、金属材料の地肌（金属色）のままの表面状態に代えて、塗装処理を施した表面状態とする構成としてもよい。図3は、第2の実施形態の電子制御機器の構成を表わす分解斜視図である。

【0040】すなわち、筐体Rを形成する金属材料の素地による低赤外線吸収率の表面状態に代えて、白色塗装等の表面処理による低吸収率、高放射率の表面状態とす

ることで、筐体Rから外部への熱移動量の増加を図ることができる。これにより、上記の高温物体からの熱移動量の抑制と高温物体がない側への筐体の熱移動量の増加させる筐体R機能に加えて、さらに、筐体Rから外部へ熱移動させる機能の強化を図ることが可能である。したがって、筐体Rの放熱性をさらに向上することができる。

【0041】なお、ここで、図3に示すように、塗装による表面処理を施す筐体Rの表面（詳しくは、ケース30の外側表面30aおよび内側表面30bと、カバー20の外側表面20aおよび内側表面20b）のうち、内側表面30b、カバー20の両表面20a、20bにおいて、プリント基板10を配置する領域、特に発熱性を有する電子部品の実装領域のみをそれぞれ黒色塗装した構成にしてもよい。これにより、表面処理をするための塗装使用量の低減を図ることができる。

【0042】（第3の実施形態）第3の実施形態としては、第1の実施形態で説明した筐体Rを搭載する搭載対象を、車両のボディ部200に代えて、図4に示すように、内燃機関100に搭載する構成としてもよい。図4は、第3の実施形態の電子制御機器の構成を表す断面図である。

【0043】筐体Rの外側表面（詳しくは、ケース30の外側表面30aおよびカバー20の外側表面20a）のうち、図4に示すように、内燃機関100がある側の外側表面20aには、白色塗装等の表面処理による低吸収率、高放射率の表面状態が形成されている。一方、内燃機関100から遠ざかる側の外側表面30aには、黒色等の塗装処理による高放射率の表面状態が形成されている。これにより、第1の実施形態と同様に、高温熱源（高温物体）100からの熱移動量の抑制と、高温物体100がない側への筐体R内の熱移動量の増加とを行なう筐体R機能を有する電子制御機器1が提供でき、従って、筐体Rの放熱性向上が図れる。

【0044】また、筐体Rの内側表面（詳しくは、ケース30の内側表面30bおよびカバー20の内側表面20b）には、黒色等の塗装処理による赤外線吸収率を高める表面状態が形成されている。これにより、第1の実施形態と同様に、電子制御機器1の回路基板10に実装される発熱性を有する電子部品11は、輻射熱による筐体Rへの熱移動量を高めることができるので、発熱温度を低減することができる。

【0045】さらにまた、図4に示すように、ケース30の外側、内側の両表面30a、30bに施す表面処理として、黒色塗装処理を採用するので、高放射率、高赤外線吸収率とが両立でき、かつ塗装処理の際にカバー20のマスキング処理が不要であるため、安価な表面処理を行なうことができる。

【0046】さらにまた、カバー20の外側、内側の両表面20a、20bに施す表面処理範囲として、図4に

示すように、プリント基板10を配置する領域のみを黒色塗装（内側表面20b）処理をする構成にしてもよい。これにより、表面処理をするための塗装使用量の低減を図ることができる。

【0047】（第4の実施形態）第4の実施形態としては、第1実施形態で説明した筐体R（詳しくは、カバー20およびケース30）の表面のうち、他の部材と面接触する接触部において、図5に示すように、例えば、内燃機関100から遠ざかる側のカバー20の他の部材と面接触する接触部20c1、20c2には表面処理を施さず、互いに接触する部材間の熱伝導を高める表面状態とする構成にしてもよい。

【0048】また、図6の変形例に示すように、例えば、内燃機関100がある側のカバー20の他の部材と面接触する接触部20c3、20c4にも表面処理を施し、互いに接触する部材間の熱伝導を阻害する表面状態とする構成にしてもよい。

【0049】また、図7の他の変形例に示すように、プリント基板10に実装された発熱性を有する電子部品11の熱を直接カバー20へ熱伝導させる放熱部材40を使用した場合において、カバー20の放熱部材40と面接触する接触部20c5には表面処理を施さず、放熱部材40とカバー20の間の熱伝導を高める表面状態とする構成にしてもよい。

【0050】これにより、電子制御機器1の搭載環境に応じて、高温熱源100から筐体Rへ熱移動する際に、高温熱源100から筐体Rへ熱伝導される熱移動量を低く抑え、筐体Rから、高温熱源100から遠ざかる側へ熱伝導される熱移動量を増加させることができる。例えば筐体Rの部位を複数に区画して、区画された筐体R内を効率的に放熱することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の電子制御機器の構成を表す断面図である。

【図2】図1中の電子制御機器の分解斜視図である。

【図3】第2の実施形態の電子制御機器の構成を表わす分解斜視図である。

【図4】第3の実施形態の電子制御機器の構成を表す断面図である。

【図5】第4の実施形態の電子制御機器の構成を表す断面図である。

【図6】変形例の電子制御機器の構成を表す断面図である。

【図7】他の変形例の電子制御機器の構成を表す断面図である。

#### 【符号の説明】

1 電子制御機器

10 プリント基板（回路基板）

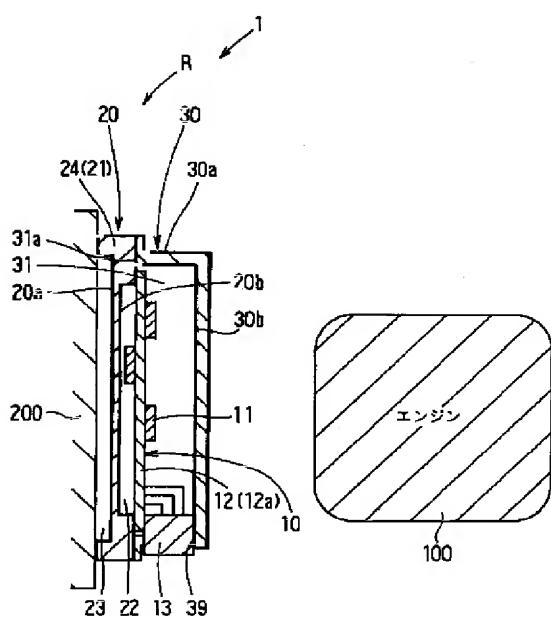
11 電子部品

12 基板

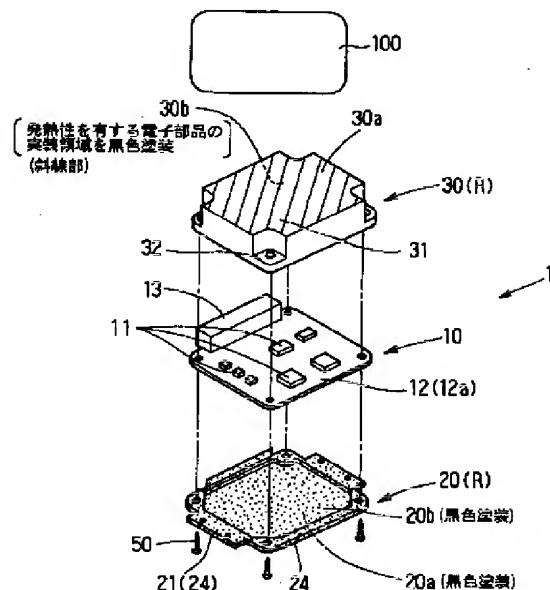
13 コネクタ部  
 20 カバー（第1収容部材）  
 20a、20b 外側表面、内側表面  
 20c1、20c2、20c3、20c4、20c5  
 (他の部材との)接触部  
 21 搭載固定部（外周部24の一部）  
 22 段差部  
 23 逃し部  
 24 外周部

30 ケース（第2収容部材）  
 30a、30b 外側表面、内側表面  
 31 底面開口部  
 32 台座部  
 40 放熱部材  
 100 内燃機関（高温熱源）  
 200 車両のボディ部  
 R 筐体

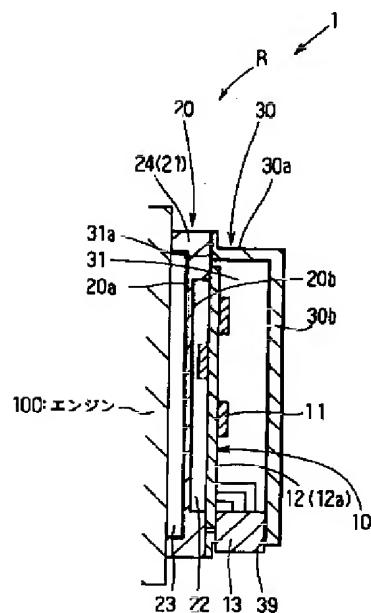
【図1】



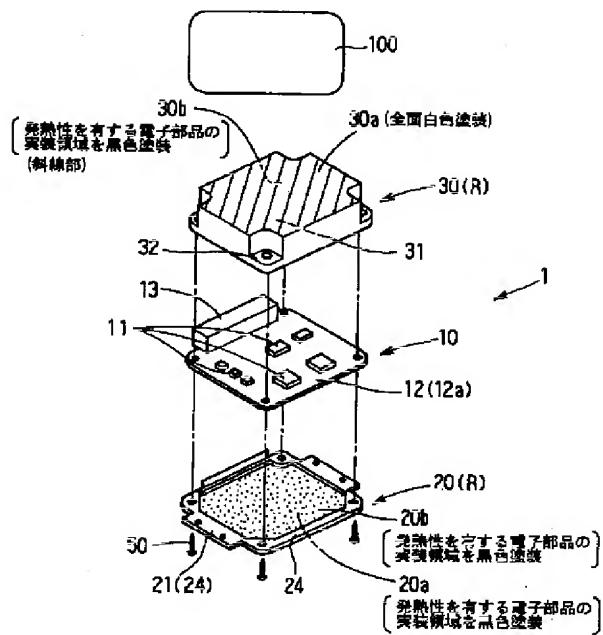
【図2】



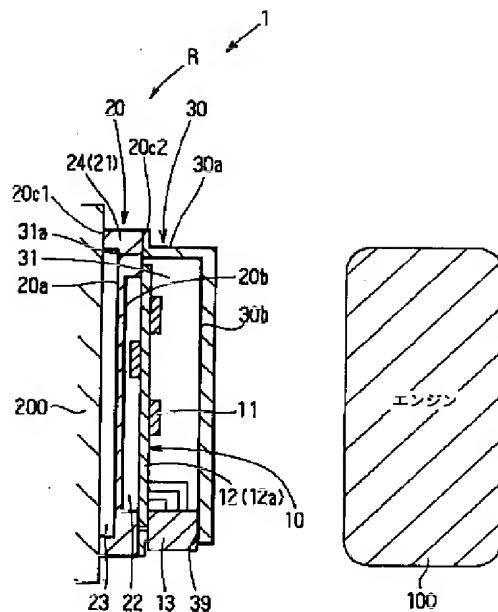
【図4】



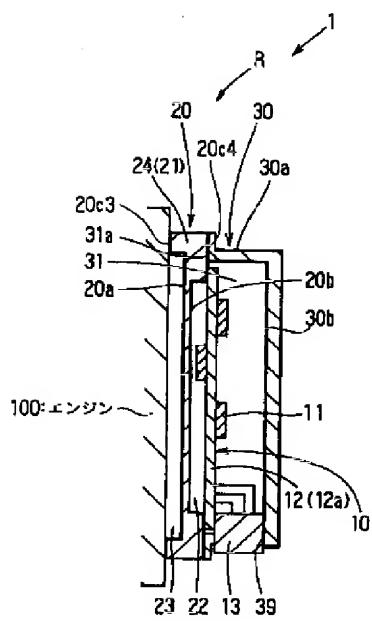
【図3】



【図5】



【図6】



【図7】

